DOSSIER

Six Sigma :
Un échelon en plus dans la productivité ?

Nouvel outil qualité, culture à l'américaine ? Faisons le point …

Chaque nouvelle période amène ses nouveaux outils. Le Six Sigma en fait partie, annoncé comme moyen pour survivre dans un monde où les prix baissent, pour concurrencer les leaders, et pour établir un langage commun dans les services de l'entreprise.

Méthode axée sur la prévention, elle vise à l'optimisation continuelle des produits et des modes des productions. Elle permet de mettre les procédés sous contrôle, de diminuer les temps et les coûts de fabrication, éliminant les défauts ou les obstacles à chaque stade de sa réalisation. Elle procède par étapes, et s'accompagne de la mise en œuvre de projets.

A l'heure où la méthode américaine âgée d'une quinzaine d'années paraît arriver en force sur la France, il semble intéressant de faire un point sur cette nouvelle approche prometteuse, pourtant très controversée dans le monde de la qualité.

Sommaire

P.II

Qu'est ce que le Six Sigma ?

Qu'est ce que la notion de « sigma » ?

Pourquoi viser le Six Sigma ?

P.III

Une méthodologie étape par étape, basée sur les outils statistique

P.IV

Une organisation dédiée

Qu'est ce que le Six Sigma ?

- C'est une méthode d'amélioration de la qualité et de la profitabilité reposant sur la maîtrise statistique des procédés.
- C'est aussi un mode de management qui repose sur une organisation très encadrée dédiée à la conduite de projet.

Nous aborderons ces deux points dans le dossier.

Le Six Sigma est souvent utilisé pour concilier plusieurs objectifs : doter l'organisation d'actions mesurables et efficaces, réduire les pertes et coûts de la qualité, et bien souvent pour améliorer l'image de marque du groupe.
Ce dernier aspect a d'ailleurs fait naître de nombreuses controverses aux Etats Unis car certains groupes se sont appuyés sur ce critère pour s'attirer les faveurs des investisseurs. Or, autant le Six Sigma est synonyme de bonnes pratiques à l'intérieur de l'entreprise, autant il ne peut être retenu comme seul critère de santé financière.

Il est vrai que les dirigeants ayant mis en place la méthode en sont tellement satisfaits qu'ils n'hésitent pas à en parler dans leur rapport d'activité. L'image marketing du Six Sigma a permis aux patrons de s'approprier la qualité, les notions de variabilité des processus et d'insatisfaction client, domaine autrefois réservé au seul service qualité.
Les arguments financiers avancés les ont séduit et cette méthode leur est apparue comme un moyen de rationaliser la qualité, de l'intégrer dans le business, pour qu'enfin elle rapporte.
C'est ainsi que les grands noms de l'industrie américaine se sont emparés de la méthode (voir encadré 1).

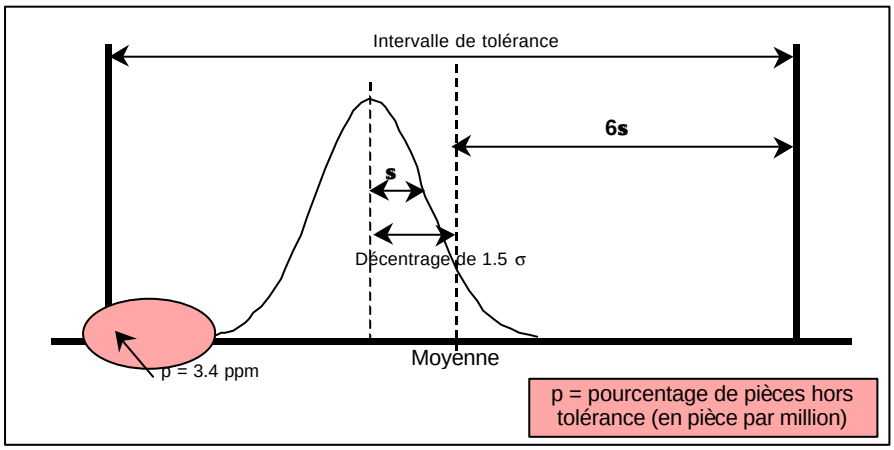
1985-87 : MOTOROLA – Les bases de la démarche sont posées par l'extension de l'usage des statistiques à tous les processus
1990 : IBM
1991 : Texas Instrument
1993-94 : ABB
1994-96 : Allied Signal, General Electric, Kodak
1996-98 : Nokia, Sony, Polaroid, Toshiba, Ford Motor, Whirlpool, Invensys, etc.
Aujourd'hui : ouverture sur l'Europe

Encadré 1 : Historique d'application du 6 s

Aujourd'hui, c'est par leur intermédiaire que le Six Sigma arrive en France.

Qu'est ce que la notion de sigma ?

Revenons tout d'abord aux bases de la méthode. Tout processus de production, manufacturier ou administratif, est incapable de produire exactement le même résultat sur la durée. Cette variabilité est incontournable et il faut être capable de « vivre avec ».
Premièrement, il s'agit de déterminer quelle valeur nominale il est souhaitable d'obtenir (la moyenne) et quelles limites de variation sont acceptables par rapport à cette valeur (intervalle de variation).
Ensuite, il faut fournir le plus grand nombre possible de produits sans défaut.
L'idéal est donc que le processus soit capable de fournir une valeur moyenne des produits ou des services égale ou très proche de la valeur nominale désirée.
Cette notion fait intervenir une grandeur appelée écart type ou sigma mesurant la dispersion des produits autour de la moyenne. Plus celui-ci est faible, plus la production est homogène, avec des valeurs proches de la moyenne.
Avoir des limites de tolérances à 6 sigma de la moyenne assure un résultat proche du zéro défaut.
Compte tenu des l'efficacité des moyens de contrôle, il est quasiment impossible de détecter un décentrage de moins de 1,5 sigma à long terme.
Afin de tenir compte de cette variation toujours existante, on introduit une correction de 1,5 sigma. On passe donc de 6 à 4,5 sigma, soit un taux de défaut de 3,4 ppm. Dans les mêmes conditions, une qualité à 1 sigma apporte 66 807 ppm. Or dans certains secteurs, c'est inenvisageable. Il faut garder à l'esprit que l'objectif final du Six Sigma n'est pas d'atteindre la perfection, mais un niveau acceptable par le client.



Encadré 2 : Comportement d'un process placé sous contrôle 6 s avec un décentrage de 1,5 s

Mais ces notions n'ont rien de nouveau : il s'agit des bases de la maîtrise statistique des procédés couramment utilisée en entreprise. L'apport du Six Sigma est d'étendre l'étude et ce niveau de qualité à tous les processus de l'entreprise et pas seulement de l'appliquer à la production.

Pourquoi viser le 6 sigma ?

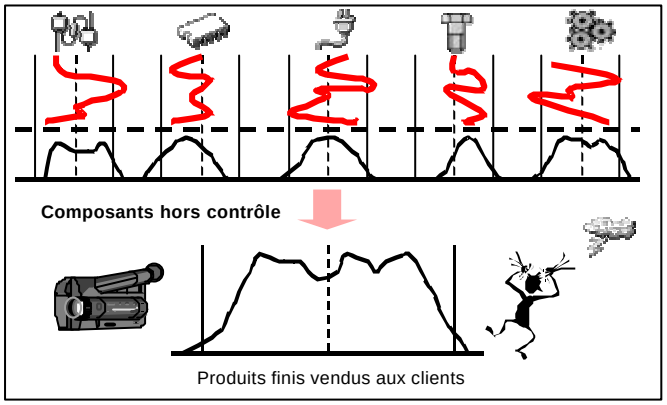
Une amélioration d'1 sigma équivaut à un grand bond en avant dans la qualité. Le passage de 3 à 6 sigma génère une qualité 20 000 fois supérieure. L'encadré 3 illustre ce que cela signifie dans notre quotidien.

Pour que les tolérances soient à 6 sigma, il ne s'agit pas d'élargir les limites de contrôle mais de réduire la dispersion et la variabilité. Il faut donc travailler sur le sigma et tenter de le réduire.

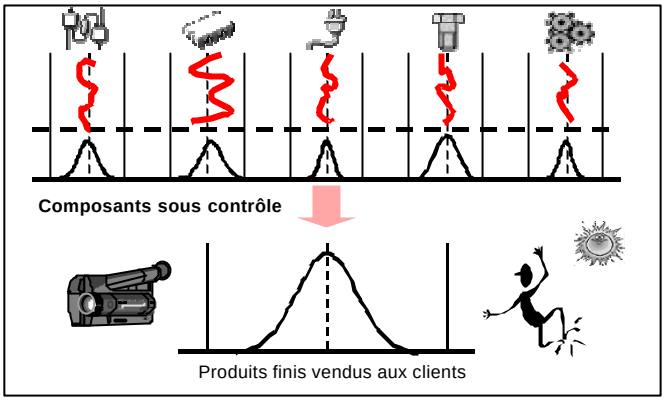
4 sigma	6 sigma
20 000 lettres perdues par heure par les services postaux	7 lettres perdues par heure
2 atterrissages ratés par jour dans les principaux aéroports	1 atterrissage raté tous les 5 ans
200 000 prescriptions erronées de médicaments par an	68 prescriptions erronées de médicaments par an
54 heurs d'indisponibilité du système informatique par an	2 minutes d'indisponibilité par an

Encadré 3 : Qualité de processus placés à 4 s et à 6 s

Afin de diminuer le sigma global d'un processus, la méthodologie va consister à travailler sur toutes les variables qui ont une influence sur le résultat final. Un processus est envisagé comme une opération permettant d'aboutir à des données mesurables définies par le client à partir de tout un ensemble de paramètres (voir encadrés 4 et 5).
Pour simplifier, si pour fabriquer un caméscope, il existe 8 opérations successives qui ont chacune un niveau de 4 sigma (bon à 99,38%), à chaque étape, le processus engendre 6000 défauts par million de pièces produites et en bout de ligne, on se retrouve à 48000 défauts par million de caméscopes. De 4 sigma en cours de process, en bout de ligne le niveau est descendu à 3,2 sigma (bon à 95,2%). Si chaque opération est effectuée à 6 sigma, au final, seuls 30 caméscopes sur un million seront défectueux.
Outre le fait que le niveau de qualité est meilleur, la nouveauté est d'appliquer la méthode à tous les processus de l'entrepris : faciliter la prise de commande du client, diminuer le temps de livraison, etc, qu'il s'agisse de produit ou de service, en partant sur le principe « qu'on ne peut améliorer, que ce que l'on mesure » *(William Deming)*. L'important est de disposer d'indicateurs là où on veut porter des améliorations.



Encadré 4 : Conséquence de paramètres hors contrôle sur le processus



Encadré 5 : Conséquence de paramètres sous contrôle sur le processus

Le Six Sigma : une méthodologie par étape, basée sur les outils statistiques

La mise en œuvre de cette méthode s'effectue au cours de projets très encadrés et judicieusement choisis. Tous ces projets s'articulent autour d'une même stratégie qui n'est pas sans rappeler la roue de Deming, ou roue du PCDA (Plan, Do, check, Action). Ici, il s'agit du DMAIC pour Define, Measure, Analyse, Improve, Control.

On peut préciser ces 5 phases caractéristiques en commençant par définir le projet (secteur, machine …). Imaginons une série d'engrenages avec à l'entrée de la chaîne : la commande client, à la sortie : l'expédition. Il s'agit d'identifier les engrenages qui fonctionnent mal et ceux qu'il faudrait optimiser – en fonction des efforts que l'entreprise désire porter sur la moindre qualité (la mauvaise qualité coûte cher : environ 15% du CA de l'entreprise en moyenne) ou la satisfaction client. Il s'agit ensuite de mesurer l'état initial du secteur concerné grâce à des indicateurs à mettre en place, d'analyser la situation existante, d'améliorer l'ensemble des composantes (produits et conditions de production), de contrôler les actions mises en place et de s'assurer de leur stabilité dans le temps. Reprenons étape par étape :

1. Définir le projet :

Toutes les énergies se focalisent sur un problème clairement identifié par rapport au client.
Objectif : définir l'objet de l'étude, son périmètre ou étendue, rechercher les données de référence et les valoriser, traduire l'impact sur les clients en terme de valeurs clés.
Résultats : Etablir la cartographie des processus retenus, identifier les acteurs impliqués dans le processus.
Calendrier : Prévoir un déroulement de projet

2. Décrire la situation actuelle par la mesure :

Le recueil des informations se focalise sur les données les plus pertinentes.
Objectif : Rechercher les données mesurables caractérisant le processus concerné, mesurer le résultat existant.
Résultats : Identifier les variables qui participent au processus, identifier les écarts, comprendre le fonctionnement du processus, décrire précisément le ou les problèmes rencontrés.
Outils : carte de process, matrice causes effets, calcul de capabilité, etc.

3. Analyser les causes :

Les informations cachées sont mises en évidence pour une analyse statistique des données.
Objectif : Déterminer les causes premières et les formaliser par des données mesurables, développer des théories sur les causes fondamentales.
Résultats : Confirmer les dysfonctionnements par des tests, faire

Carte de process : définit les variables d'entrée et de sortie pour chaque étape du processus
Matrice Causes et Effets : met en évidence les variables de sortie critiques (amplifie les exigences du client)
Diagramme de Pareto : identifie les problèmes les plus importants
Diagramme d'Ishikawa : liste et classe l'ensemble des causes pouvant affecter le process (ou diagramme en arêtes de poisson, les 5M)
Analyse du système de mesure : étude de répétabilité et reproductibilité
Analyse de capabilité (cp et cpk) : permet de commencer à réfléchir à un plan de contrôle
AMDEC : détermine les variables à haut risque et les causes des défaillances des variables d'entrée
Etude multivariables : détermine les variables « bruit », permet de sélectionner les variables à étudier dans les plans de contrôle
Plan d'expérience : étude systématique des variables d'entrée critiques pour déterminer les réglages optimaux. C'est la colonne vertébrale de l'amélioration de processus
Plans de contrôle : documentent toutes les actions nécessaires pour mettre le process sous contrôle
Etc …

Encadré 6 : Boîte à outil du 6 s

partager l'état des lieux aux différents acteurs.
Outils : AMDEC, étude multivariables, plans d'expérience, etc.

4. Mettre en place les solutions ou améliorer :

Les actions les plus efficaces sont recherchées et validées.
Objectif : Elaborer, mettre en place les solutions et les valider.
Résultats : Contrôler que les actions mises en œuvre réduisent les causes identifiées.

Outils : plans d'expérience, etc.

5. Contrôler : surveillance et évaluation des résultats obtenus :

Les résultats obtenus sont surveillés et évalués.
Objectif : Evaluer si les variables impliquées résolvent les problèmes rencontrés.
Résultats : Analyser l'écart entre les données initiales et le résultat obtenu permettant de constater les améliorations, calculer le nouvel écart type.

Ce qui est frappant avec le Six Sigma, c'est qu'il n'y a rien de révolutionnaire. Il s'agit d'une mise en œuvre de projet et tous les outils rassemblés pour y parvenir sont déjà connus de longue date. Les spécialistes de la qualité en ont recensé plus de 400. Pourquoi en inventer d'autres ?
Le plus de la méthode est d'avoir rajouté à cette boîte à outil (voir encadré 6), un mode d'emploi en redéfinissant la façon dont il fallait les combiner.

Le Six Sigma, une organisation dédiée

« Black Belts », « Green Belts » (traduits littéralement comme ceintures noires, vertes) ou « Champions » sont autant de termes empruntés à la méthodologie, et dénotant du folklore ou tout au moins ajoutant un côté marketing. Outre ces désignations des acteurs du Six Sigma, il existe une organisation fondamentale, pilier de la méthode selon les experts. Celle-ci s'articule de cette manière :

- Les blacks belts suivent un programme de formation de 4 semaines étalés sur 4 mois afin de devenir experts en outils qualité et statistiques. Ingénieurs, responsables qualité, ils peuvent également venir de tous les processus de l'entreprise. Ils pilotent des projets d'amélioration à fort potentiel. Ils sont dédiés à 100% de la démarche.
- Les green belts travaillent sur des projets plus petits ou sous les projets des blacks belts. Formés sur une période de 2 mois, ils sont experts de leur processus. Il appliquent leurs connaissance du Six Sigma en local.
- Les masters blacks belts sont les experts de la méthode. Il dirigent et aident le blacks belts. Ils assurent les formations Six Sigma. Ils permettent à l'entreprise de se développer sans l'aide de consultants extérieurs et aident à la sélection de projets.
- Les Champions ou sponsors ont un pouvoir de décision sur les projets réalisés dans l'entreprise et leurs acteurs. Ils sont en charge des ressources attribuées aux projets. Il s'agit généralement de la direction de l'entreprise.

La formation d'un black belt coûte cher. Pour la rentabiliser, il doit conduire en moyenne 3 à 4 projets par an, permettant chacun de faire entre 175000 et 200000 dollars d'économie. En France, on parle de projet ayant pour gains entre 700 et 1500 KF. Il faut s'assurer que le black belt apporte satisfaction car il représente un investissement important. Il porte un lourd tribut car sa direction ne lui permet pas l'échec.

Ce type de management installe également une sorte de contre-pouvoir au sein de l'entreprise : le système hiérarchique traditionnel et l'organisation dédiée Six Sigma.
Ces points dénotent du « management à l'américaine » mais peuvent représenter un frein à l'étendue de la méthode dans l'entreprise française.

A travers ce dossier, il apparaît fortement qu'il existe des parallèles très forts entre le Six sigma et les démarches qualité classiques. Généralement, la majorité des entreprises ayant mis en place la méthode avaient déjà une expérience importante de la qualité, certifications, prix qualité, etc. Il s'agit d'une étape de plus permettant de gagner encore davantage en productivité.
La méthode va plus loin encore. Après l'approche préventive du Six Sigma, se développe l'approche proactive du « Design For Six Sigma » basée sur le même principe mais intervenant dès le développement de produit, de technologie ou de service. Cette démarche permet de palier directement aux causes de variations dues à l'inadéquation des tolérances par rapport à la capabilité du produit à réaliser, gagnant encore davantage en qualité.
Attendons de voir comment ces méthodes vont se développer en France. Jusqu'à quel point les entreprises vont-elles s'approprier la méthode ?

Réponses aux questions les plus souvent posées :

- **Comment définir 6 sigma, comme un outil ou plutôt comme une philosophie ?**

Les outils sont déjà connus. De ce côté là, la méthodologie n'offre rien de nouveau. C'est plutôt une philosophie dans la manière de les appliquer, de les apprendre. C'est un changement de culture que de réduire la variabilité à tous les niveaux.

- **Qui peut utiliser le Six Sigma ? Les PME-PMI sont-elles concernées ?**

La méthode s'applique bien évidemment dans l'industrie mais également dans les services, dans certains hôpitaux et même dans quelques sociétés d'assurance. Pour accueillir une telle organisation dédiée, il est vrai que les grandes structures sont plus favorables. Malgré tout, en s'appropriant uniquement les techniques développées dans la méthode, il est possible de mettre en place le 6 sigma dans n'importe quelle PME, à condition d'aménager des plages horaires permettant au personnel de l'intégrer dans son emploi du temps.

- **Quelle et la différence entre Six sigma et Qualité Totale (TQM) ?**

La différence est certainement la structure dédiée du Six Sigma, indispensable dans une grande entreprise pour mettre en place des actions concrètes et efficaces. De plus, le Six sigma donne un mode d'emploi précis en redéfinissant l'emploi des outils de la qualité à chaque afin d'optimiser leur action.

Dossier constitué et réalisé par :

Aline Berger - Thésame mécatronique & management
Tél : 04 50 33 58 21 – fax : 04 50 33 58 22
e-mail : ab@thesame-innovation.com